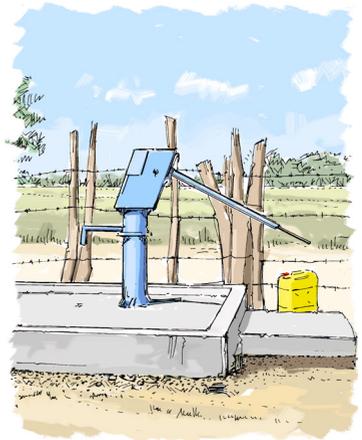


Dalles pour points d'eau: guide de l'ingénieur

Malgré le nombre important, à travers le monde, de dalles en béton installées autour des points d'eau, il existe relativement peu de schémas détaillés de ces dalles. Ceux existants présentent plusieurs caractéristiques communes. Ce guide fournit des informations sur les dalles sous une forme nouvelle à base d'illustrations techniques et de schémas dessinés à la main. Il explique ce que sont ces dalles et pourquoi elles sont nécessaires. Il prend en compte les facteurs matériels, sociaux et organisationnels et présente les options techniques et les recommandations pour leur conception et leur construction.

Contenu de ce guide

Qu'est-ce qu'une dalle?	1
Localisation du point d'eau	1
Facteurs sociaux	3
Caractéristiques d'utilisation	6
La forme et la taille de la dalle	9
Drainer l'eau déversée	12
Fondations	17
Construire la dalle	19
Résumé	25
Appendices et références	33



Si le point central de ce guide concerne davantage l'usage de dalles sur des forages équipés de pompes à motricité humaine, beaucoup de ses recommandations seront pertinentes pour d'autres types de points d'eau, comme les fontaines ou les puits.

© WEDC, Loughborough University, 2014

Auteur: Brian Skinner Relectrice: Brian Reed

Illustrations: Rod Shaw et Ken Chatterton

Conçu et produit par WEDC Publications et Solidarités International

Ce guide fait partie d'une série de ressources documentaires à but formatif, disponibles à l'achat en version imprimée ou en téléchargement gratuit depuis la bibliothèque numérique accessible sur le site internet du WEDC. Tout élément de cette publication, y compris les illustrations (à l'exception d'éléments empruntés à d'autres publications dont WEDC ne détient pas les droits d'auteur) peut être, sans l'autorisation de l'auteur ou de l'éditeur, copié, reproduit ou adapté pour répondre aux besoins locaux, à condition que le matériel soit distribué gratuitement ou à prix coûtant, et non à des fins commerciales, et que la source soit dûment citée. Nous vous remercions d'envoyer une copie des documents pour lesquels des textes ou illustrations auront été utilisés à l'adresse suivante.

Publié par WEDC, Loughborough University

ISBN 978 1 84380 184 9

Pour accéder à la liste complète des guides publiés, veuillez consulter :

<http://wedc.lu/wedc-guides>

Revu par Hélène Juillard.

Depuis plus de 30 ans, l'association d'aide humanitaire SOLIDARITÉS INTERNATIONALE est engagée sur le terrain des conflits et des catastrophes naturelles. Sa mission est de secourir le plus rapidement et le plus efficacement les personnes dont la vie est menacée, en couvrant leurs besoins vitaux : boire, manger, s'abriter.

Mots-clés: dalles; approvisionnement en eau; pompes manuelles; fontaines; puits

Qu'est-ce qu'une dalle?

Une dalle est une surface lisse imperméable, construite autour d'un point d'eau, pour empêcher l'eau souillée de s'infiltrer dans le sol. Son but est d'empêcher la pollution des eaux souterraines ainsi que le développement de flaques ou de conditions boueuses qui sont désagréables et peuvent attirer moustiques, mouches et animaux vecteurs de maladie.

Les dalles ne sont pas seulement utilisées avec des forages à pompes manuelles. Elles sont aussi nécessaires pour les puits ouverts (à pompe manuelle ou non), les captages de sources et les fontaines publiques ou privées.

Localisation du point d'eau

Éviter la pollution

Avant de décider de la localisation d'un puits ou d'un forage, il est primordial d'identifier une potentielle pollution des sources souterraines (voir figure 2). À cet égard, des conseils sur les risques de contamination de la nappe phréatique sont donnés dans les « Lignes conductrices pour évaluer le risque des

installations sanitaires pour la nappe phréatique » (*Guidelines for assessing the risk to groundwater from on-site sanitation* BGS, 2001).

Une distance sûre de la localisation du point d'eau par rapport à la potentielle source de pollution peut être fonction du temps de trajet des agents pathogènes (germes à l'origine de maladies) entre le point de pollution et le forage. Si ce

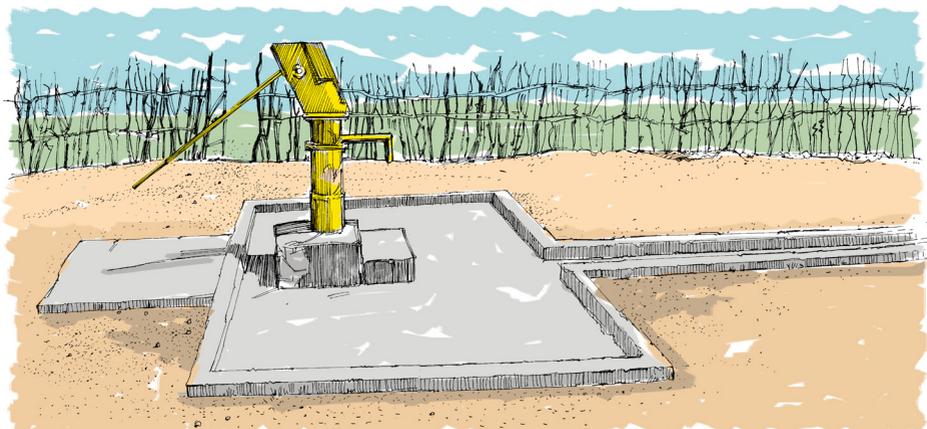


Figure 1. Une dalle classique avec une plinthe pour surélever les récipients vers le goulot de distribution

temps excède 25 jours, les risques de transmission de maladie sont faibles. Au-delà de 50 jours, les risques sont très faibles. Les eaux de surface étant aussi susceptibles de transporter des pathogènes, les canaux de drainage doivent donc également être pris en compte.

Drainage

Il est également important de voir si le drainage du site est réalisable. Habituellement, il est par exemple impossible de drainer les eaux usées d'une dalle située dans une dépression du terrain. En effet, de telles conditions rendent difficile la création d'une pente

suffisamment raide pour permettre l'écoulement de l'eau. Une dépression peut également être sujette à inondation.

Il peut aussi être difficile de construire un canal de drainage qui s'incline de la dalle à des zones plates. S'il n'y a pas d'alternative à l'emplacement d'un point d'eau sur une zone plate, il peut alors s'avérer nécessaire d'élever la dalle et une partie du canal de drainage au-dessus du sol afin que les eaux usées puissent s'écouler.

Dans les zones en pente, les points d'eau ne devraient pas être localisés dans le périmètre de sources d'eau de surface. Si cela ne peut être évité, l'eau de surface

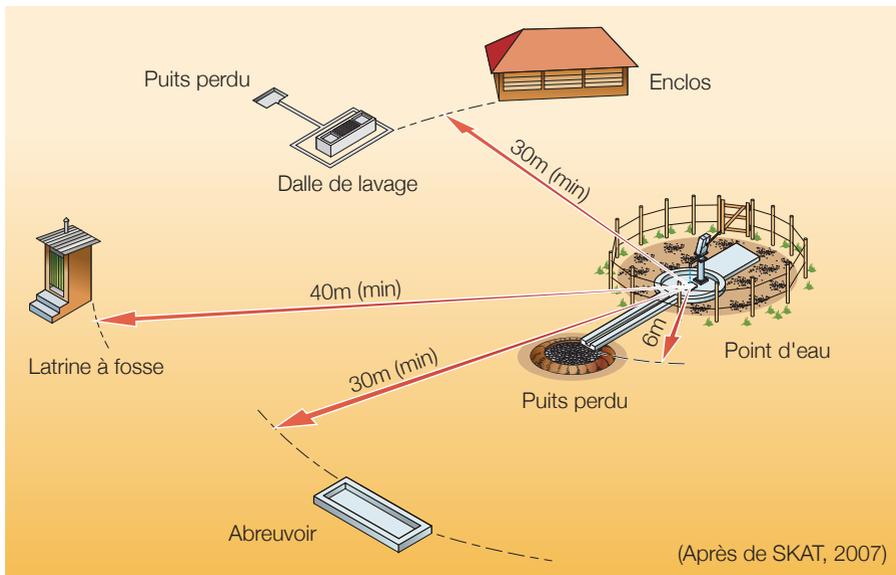


Figure 2. Emplacement d'un point d'eau situé suffisamment loin des sources de pollution potentielles

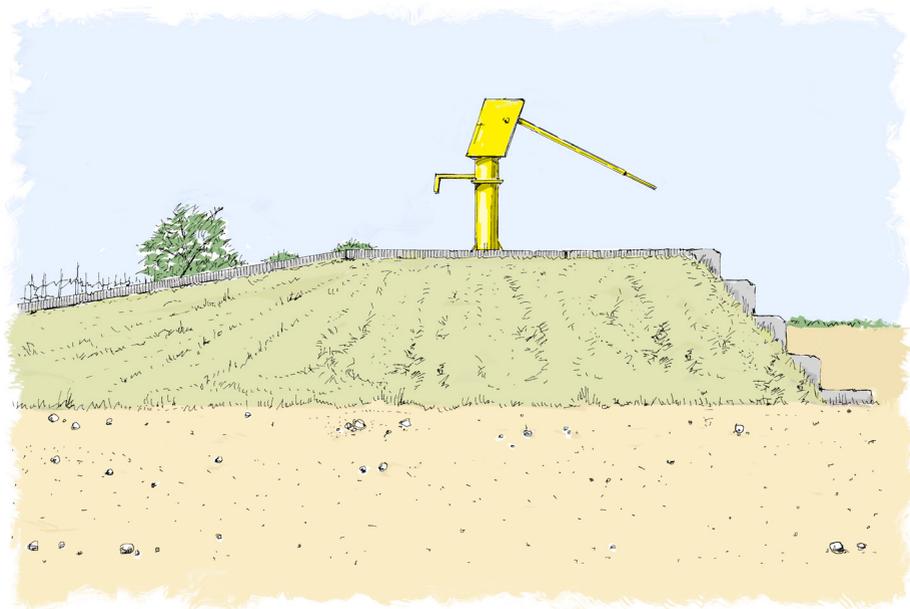


Figure 3. Dalle surélevée et canal pour zones plates ou inclinées

doit alors être déviée de la dalle soit par un tas de terre compactée soit par un fossé. Cela empêchera la contamination de la dalle par les eaux de surface et évitera l'érosion du sol autour de la dalle.

Facteurs sociaux

Le nombre d'usagers aux heures de pointe

L'encombrement autour de points d'eau très fréquentés peut poser problèmes. Face à cette situation, des personnes vont placer leurs jerrycans en ligne et attendre patiemment leur tour; mais dans d'autres communautés, les personnes vont se bousculer pour avoir une place, renversant l'eau et endommageant les barrières. Le débit type de l'eau doit être

calculé pour déterminer le temps requis pour fournir la quantité nécessaire par personne. Ce calcul permettra d'indiquer les potentiels comportements des utilisateurs. Se référer à l'appendice 4 pour plus d'information sur le calcul de débit pour des pompes manuelles.

Les pompes manuelles doivent être situées à une distance raisonnable des habitations, idéalement à moins de 250 mètres, afin d'encourager la collecte d'eau en quantité suffisante pour que soit maintenu un niveau d'hygiène « sûr ». Il faut éviter que des longues files d'attente se développent. Si c'est le cas, il est nécessaire d'installer un deuxième point d'eau au sein de la même communauté.

Protection des inondations

Dans les zones où des inondations saisonnières peuvent immerger la pompe manuelle, il peut être nécessaire d'élever, au-dessus du sol et à hauteur des inondations prévisibles (peut être un mètre ou plus), l'ensemble de la plateforme et de la dalle. Cela permet de garder la pompe et la partie supérieure du tubage du forage au-dessus du niveau d'eau au moment des inondations (voir Appendice 3).

Pendant une inondation, la pompe doit être accessible soit en marchant à travers l'eau soit par bateau. Pendant la saison sèche, la plateforme est accessible par quelques marches.



Figure 4. Aménager des installations de lavage à proximité encouragera les gens à se laver loin du point d'eau

Activités à la pompe à main

Habitudes individuelles

Manger près d'une pompe manuelle, par exemple de la canne à sucre, entraînera probablement des détritres, ce qui peut bloquer le canal d'évacuation (dans notre exemple, les détritres sont l'enveloppe de la canne à sucre et les fibres). De même, si les individus se rendent au point d'eau pour nettoyer leurs pieds sales, leurs animaux, leurs outils agricoles ou leurs légumes, la terre et la saleté sont alors susceptibles de créer des conditions insalubres et bloquer les systèmes d'évacuation et d'infiltration.

Lessive

Certaines personnes préfèrent, pour des raisons pratiques, apporter leur linge au point d'eau pour le laver, le rincer et le sécher partiellement plutôt que d'emporter l'eau chez elles. D'autres apportent leurs plats, leurs casseroles et même leurs enfants pour les laver près de la source d'eau. Ces situations peuvent, en particulier pendant la saison des pluies, engendrer une saturation du système d'évacuation, lequel est basé sur l'infiltration.

Fournir des installations alternatives comme des zones de lavage à proximité encouragera les personnes à se laver et à se nettoyer dans un autre endroit.

Rencontres

Si le paiement est effectué au point de distribution d'eau, il convient de prévoir un aménagement pour l'agent

de recouvrement. Les points de collecte d'eau sont souvent des lieux de rencontre et il se peut que les membres de la communauté souhaitent conserver l'opportunité de pouvoir s'y rencontrer.

Abreuvoir

Si le point d'eau est utilisé pour le bétail, des aménagements spéciaux seront alors nécessaires pour faciliter l'approvisionnement en eau d'un abreuvoir situé en dehors du périmètre.

Gestion et maintenance

Comportement des usagers

La conception des points d'eau doit être basée sur la façon dont ils seront

utilisés. Le mieux serait que les usagers se mettent d'accord sur ce qu'est ou n'est pas un comportement acceptable, et sur les sanctions qui devront être appliquées en cas de comportements contraires.

Des règles devraient être mises en place pour interdire, par exemple, le lavage sur la dalle ou l'utilisation de cette dernière comme un abreuvoir pour les animaux.

Nommer un gardien pour surveiller l'utilisation de la pompe manuelle peut aussi être une solution. Toutefois, il se peut que le gardien ne soit pas capable de contenir correctement les usagers, à moins qu'il ne sache s'imposer. Il peut être nécessaire qu'un groupe exerce des pressions afin que la communauté toute entière prenne conscience de l'importance de faire attention à la pompe manuelle lorsqu'elle l'utilise.

Si, pour quelque raison que ce soit, il est difficile d'encourager les bonnes pratiques d'utilisation, des moyens pour

Usage précautionneux des pompes à main

Si la poignée de la pompe tape constamment contre la tête de pompe, cela endommagera non seulement la pompe mais il y aura aussi une pression sur les autres parties qui pourraient alors se desserrer et engendrer de la casse.

Les personnes s'asseyant sur la poignée, lorsqu'elle est en position basse, exercent une force plus grande que lors d'un usage normal. Ce comportement ne doit pas être encouragé et l'installation doit être conçue pour pouvoir résister le plus possible aux forces qu'elle est susceptible de subir.



Figure 5. Consultation avec la communauté

intercepter les déchets et le limon doivent être intégrés lors de la conception de la dalle afin que le canal d'évacuation reste opérationnel. Un tel système nécessitera toutefois une maintenance.

Maintenance préventive

Des problèmes, en apparence mineurs, tels que l'érosion du sol autour de la dalle, l'apparition de fissures sur le canal d'évacuation, le desserrage d'un boulon ou autre, peuvent avoir des conséquences s'aggravant avec le temps. Ils peuvent même conduire à une rupture de la dalle, de la canalisation, de la pompe ou à la contamination de l'eau et à la propagation de maladies.

Il est alors important que quelqu'un soit responsable de la pompe – une personne qui a été formée pour identifier les problèmes et qui sait les réparer (ou se tourner vers une personne en mesure de le faire).

Caractéristiques d'utilisation

Il est important que la conception de la dalle et de ses environs soit issue de consultations avec la communauté. Si la communauté se sent impliquée, les personnes seront alors plus à même de respecter et d'entretenir le point d'eau.

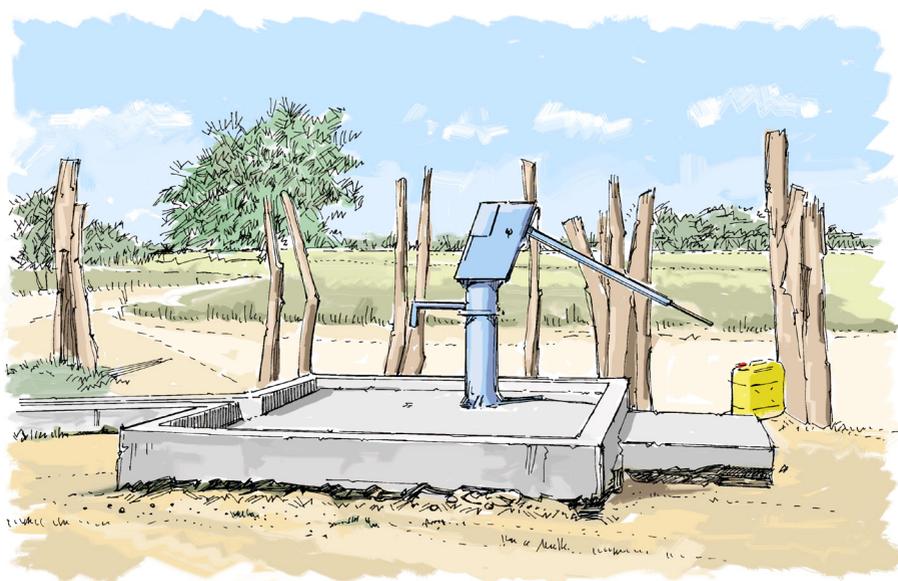


Figure 6. Problèmes d'érosion et faible maintenance du périmètre clôturé

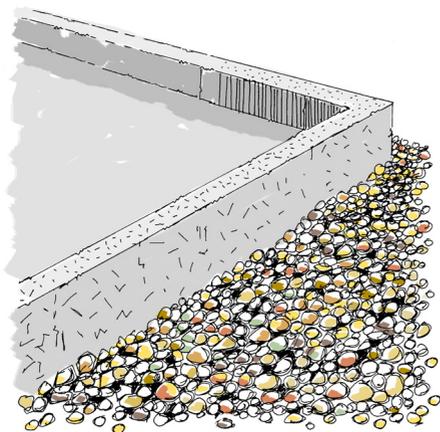


Figure 7. Une couche de pierres autour de la dalle est une manière simple d'empêcher l'érosion

Accès et barrières d'accès

En surface, si la terre contient de l'argile, un chemin en gravier menant à la pompe peut réduire la quantité de boue laissée par les personnes sur la dalle.

Lorsqu'il existe un risque que des animaux se rassemblent autour du point d'eau, il est conseillé de mettre en place une barrière (une clôture, un mur ou une haie) assortie d'une porte qui se ferme d'elle-même (voir la figure 1). Cela empêchera les animaux d'éroder la dalle et le sol adjacent ou de la contaminer avec des excréments. La barrière empêchera aussi les animaux d'user de leur force à l'encontre du point d'eau, par exemple, en se frottant sur la pompe pour soulager des démangeaisons!

Quand il y a un risque de vol ou de vandalisme de pièces de pompe

manuelle, il est préconisé d'ériger une clôture suffisamment haute avec une porte verrouillable autour du point d'eau. Si les personnes doivent payer pour collecter l'eau, la clôture peut aussi être un moyen de les empêcher de collecter de l'eau en l'absence de surveillance. Certaines communautés choisissent, comme alternative, d'enchaîner la poignée de la pompe manuelle, ou de la rendre non fonctionnelle temporairement afin qu'elle ne soit pas utilisée en dehors des heures de fonctionnement.

Empêcher l'érosion

Si un grand nombre de personnes utilisent le point d'eau (ou pire, si les animaux y ont accès), le terrain autour peut s'éroder. La dalle ou le canal d'évacuation peuvent s'ébranler et provoquer des fissures. Lorsque le sol devient humide à cause du déversement d'eau, ce phénomène d'érosion risque de s'aggraver. Entourer la dalle avec des pierres plates ou une couche de pierres concassées (Figure 7) est utile pour empêcher l'érosion.

Collecter l'eau

La conception de la dalle doit être pensée en fonction des types de récipients qui sont habituellement utilisés par la communauté. Beaucoup d'eau peut être gaspillée si le récipient, tel un jerrycan, a une petite ouverture et ne peut être installé à la bonne distance du goulot pour canaliser le débit de l'eau.

La collecte de l'eau sera plus rapide si le gaspillage est limité. La quantité d'eau que

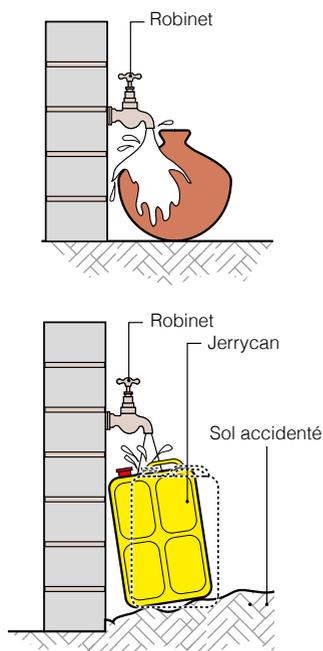


Figure 8. Problèmes de déversement

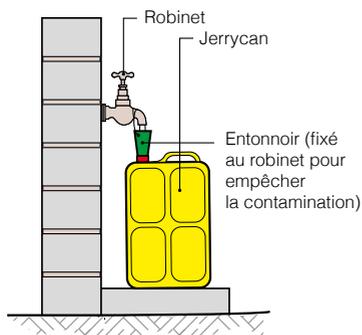


Figure 9. Un entonnoir permet d'empêcher le gaspillage

le système de récupération aura à traiter sera aussi réduite. Une plinthe en béton ou en brique, sous le goulot de la pompe, permet que l'ouverture du récipient soit à la bonne hauteur, aidant ainsi à éviter le gaspillage (Figure 1). L'usage d'un entonnoir, installé de façon permanente (par exemple : une bouteille en plastique coupé), peut aussi être préconisé (Figure 9).

Certains constructeurs installent une grande pierre solide entièrement plate dans la dalle en béton sous le goulot de la pompe manuelle pendant que la dalle est en train d'être coulée. Cela est conçu pour empêcher l'érosion de la dalle par l'abrasion des récipients.

Les récipients qui ont des bases hémisphériques peuvent avoir besoin d'une zone en creux sur la dalle, ou d'un petit pneu en caoutchouc pour les soutenir pendant qu'ils se remplissent.

Lorsque les récipients d'eau sont portés sur la tête ou sur le dos, une sorte de pilier construit à une hauteur d'environ 1,3 m peut fournir un point de repos intermédiaire et utile. En effet, cela permet au récipient à remplir d'être soutenu avant qu'il ne soit soulevé sur la tête ou attaché sur le dos – ou, le récipient peut être rempli à cette hauteur (Figure 12).

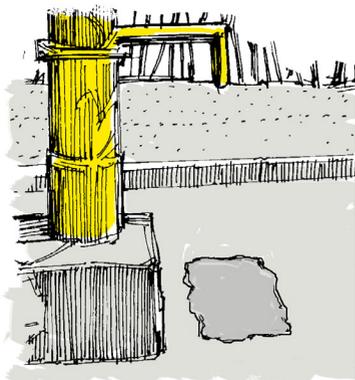


Figure 10. Une pierre solide au point de collecte



Figure 11. Un petit pneu en caoutchouc soutient un récipient hémisphérique

Si l'eau provenant du point d'eau est régulièrement collectée dans des récipients portés par des sacoches sur un animal, il peut être préférable d'élever le point d'eau plus que la normale. Une tuyauterie additionnelle peut alors être temporairement introduite pour collecter

l'eau et dériver le flux du goulot au récipient. Il se peut qu'il faille atteindre une zone au-delà de celle clôturée.

La forme et la taille de la dalle

La dalle a besoin de:

- retenir les éclaboussures, l'eau renversée et l'eau balayée par le vent pendant le fonctionnement du point d'eau et le rinçage des récipients; et
- fournir assez d'espace aux utilisateurs pour collecter l'eau, incluant un espace pour un certain nombre de récipients

L'espace pour les personnes qui attendent doit être pris en compte sans que cela ne constitue nécessairement un élément de la dalle.

Espace pour faire fonctionner la pompe

L'utilisateur de la pompe manuelle a besoin d'une dalle solide sur laquelle se tenir quand il ou elle fait fonctionner la pompe. Cette plateforme n'a pas besoin d'être intégrée à la dalle principale. Par exemple, pour le modèle standard des pompes manuelles India Mk II et Afridev, la plateforme de l'opérateur est une dalle séparée qui s'appuie contre la dalle principale du point d'eau.

Avec des pompes manuelles à levier, l'utilisateur se tient habituellement à une distance réduite du piédestal à l'opposé du goulot (bien que sur certains modèles ils puissent se tenir sur le côté). Des

installations de pompe manuelle plus profondes peuvent être équipées de poignées à levier plus longues avec des barres en T pouvant être utilisées par 2 utilisateurs ou plus – davantage de place pour l'opérateur peut alors être nécessaire. Avec des pompes manuelles à action directe, l'utilisateur se tient très proche du piédestal de la pompe et il ou elle pousse directement sur la barre en forme de T reliée à la tige verticale en mouvement, une plateforme séparée pour l'opérateur n'est donc pas requise dans ce cas.



Figure 12. Une plateforme de collecte surélevée

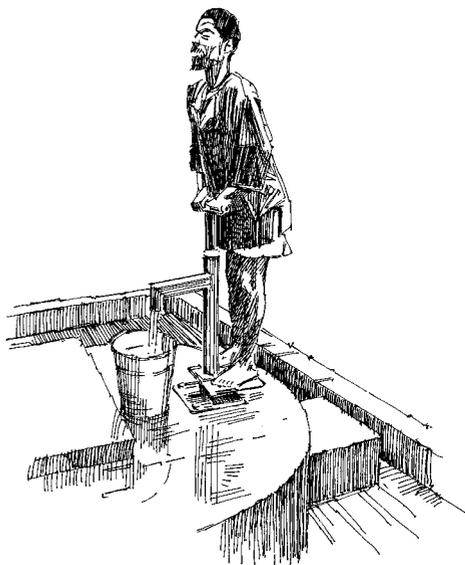


Figure 13. Utilisation d'une pompe d'action directe

Aménagement pour utilisation par des personnes en situation de handicap

La communauté doit décider jusqu'où elle souhaite adapter les installations aux personnes vivant en situation de handicap dans la communauté et qui veulent collecter elles-mêmes leur eau.

De bons conseils sur ce point sont donnés par Jones et Reed (2005).

Certaines pompes manuelles, en particulier celles associées à des forages profonds, sont volontairement installées en hauteur (c'est-à-dire 0,3m au-dessus du niveau normal). Cela permet à l'utilisateur de principalement tirer la poignée vers le bas plutôt que de s'appuyer sur la poignée pour puiser de l'eau. Lorsque cette méthode de fonctionnement est adoptée, le niveau

supérieur du tubage du forage et la dalle du point d'eau devront être placés plus haut que la normale.

De manière alternative, il est possible d'adapter la poignée de la pompe ce qui facilitera son usage. Pour ce faire, il convient de souder, sur la poignée, une extension courbée afin d'élever l'embout de fonctionnement à une

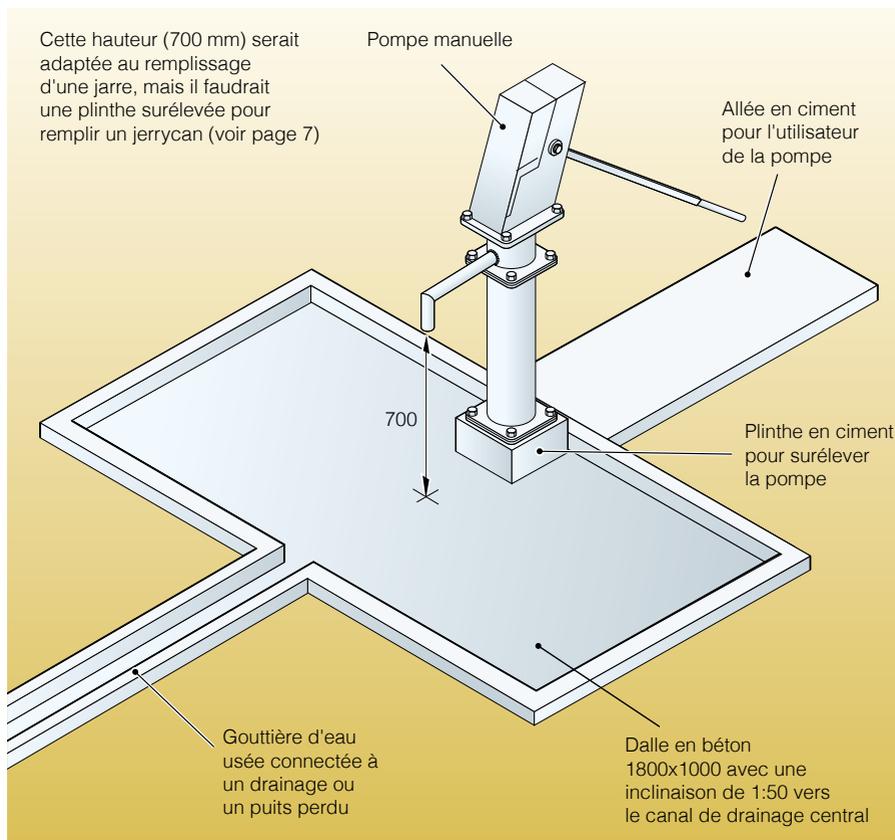


Figure 14. Une dalle, centrée sur le goulot de la pompe à main

hauteur adaptée. Pour de telles pompes, la plateforme réservée à l'utilisateur devra être plus longue.

Maîtriser les éclaboussures

La forme de la dalle doit permettre d'y inclure un cercle d'un rayon d'au moins 0,9m à partir du centre du goulot de la pompe. Si le sol autour de la pompe manuelle est bien drainé et qu'il est protégé de l'érosion par des pierres, cette taille pourra également être appropriée à un nombre important d'utilisateurs. Dans cette hypothèse, il serait toutefois préférable que le diamètre soit plus grand.

Les personnes chargées de la conception font souvent l'erreur de centrer la dalle sur le forage, or, il est préférable de la centrer en fonction de la position du bec de la pompe dans la mesure où il constitue le centre de l'origine de l'eau. Certains concepteurs allongent le bec de la pompe. Le point de collecte d'eau est alors éloigné de plusieurs mètres du

forage ou du puits et les éclaboussures restent éloignées de la source.

Une dalle ronde est souvent utilisée, car elle nécessite moins de béton pour protéger une zone centrée sur le bec de la pompe manuelle. Une forme circulaire est facile à construire avec un coffrage en acier industriel, mais des difficultés peuvent apparaître lorsque la construction du coffrage circulaire se fait avec d'autres matériaux. Des dalles carrées, hexagonales ou octogonales sont faciles à fabriquer avec des coffrages en bois. Elles sont tout aussi appropriées– mais elles requièrent plus de béton (Figure 15).

Drainer l'eau déversée

La dalle est conçue pour collecter l'eau renversée et l'eau de pluie. Cette eau doit être évacuée en dehors de la dalle et ne doit pas s'écouler sur le sol environnant. La dalle doit donc comporter un côté surélevé et une pente de sorte que l'eau soit dirigée vers le point le plus bas au bord de la dalle. L'eau est alors captée

Finition de la surface

Une finition lisse de la surface de la dalle va aider l'eau à s'évacuer efficacement. Une couche de ciment 1/3 (sable mortier) peut être utilisée pour couvrir le dessus de la dalle en béton mais il y a un risque que cette couche se sépare du béton du dessous à un stade ultérieur. Il est donc préférable de lisser la surface de béton au moment où celui-ci est coulé.

Pour réaliser une finition lisse et résistante, le maçon doit être compétent, respecter le bon timing et utiliser d'abord une truelle en bois puis une truelle en acier.

Toutefois, la surface ne doit pas être lisse au point de devenir glissante lorsqu'elle est mouillée.

par un canal d'évacuation (ou un tuyau) qui peut emmener l'eau jusqu'à un point éloigné du point d'eau.

Côté surélevé de la dalle

Le côté surélevé de la dalle doit être d'environ 75 à 100 mm de haut. Cela empêchera l'eau de couler à côté de la dalle, notamment lorsque quelqu'un lave un seau ou que la dalle est nettoyée.

Il est préférable de construire un côté surélevé de forme arrondie plutôt que carrée car il pourrait être coupant et donc causer des blessures.

Un modèle circulaire a été utilisé pour des bornes fontaines au Malawi. Il fonctionne bien dès lors que les seaux sont vidés soigneusement et que la dalle est nettoyée afin de s'assurer que l'eau ne déborde pas.

Pentes

Normalement, la surface doit être « bombée » ou « repliée » pour que l'eau collectée s'écoule vers le canal d'évacuation (Figure 15). La pente doit être suffisamment raide pour évacuer rapidement toute l'eau qui s'y trouverait. Une pente d'au moins 1 pour 50 (2%) est recommandée.

Le canal d'évacuation

Le canal (ou tuyau) évacuant l'eau de la dalle vers le point de décharge n'est pas censé transporter beaucoup d'eau. Il n'a donc pas besoin d'être trop large. Il doit cependant l'être suffisamment pour pouvoir être nettoyé facilement et pour

limiter les obstructions. La taille classique d'un canal rectangulaire est de 100 mm de largeur et 75mm de profondeur. Il est donc, habituellement, de la même hauteur que le côté surélevé.

Il y a moins de sédimentation dans un canal semi-circulaire que dans un canal à base plane. Cependant les canaux semi-circulaires sont plus difficiles à construire en béton que ceux à base plane. Installer des demi-portions de tuyau en plastiques coupées n'est pas conseillé car le matériel risque de se détériorer sous l'effet de la lumière du soleil. Un morceau de tuyau court peut cependant être utilisé comme support pour donner une forme semi-circulaire au béton ou au mortier. Un canal étroit en forme de cuvette sans côté vertical peut aussi être utilisé et il sera plus facile à construire.

Certains contractants utilisent des portions de canaux en béton pré-moulés mis bout à bout. Toutefois, des fissures ou des déplacements peuvent apparaître au niveau des joints. A la place d'un canal d'évacuation, on peut utiliser un tuyau enterré à condition qu'il soit protégé des détériorations causées par la circulation ou les animaux et que les aménagements soient faits afin d'empêcher son blocage par du limon ou des déchets.

Habituellement, le canal d'évacuation mesure au moins 3m de long. Cela dépend des conditions sur le site car cette distance peut être insuffisante pour limiter l'impact négatif des eaux usées sur le forage et ses environs.

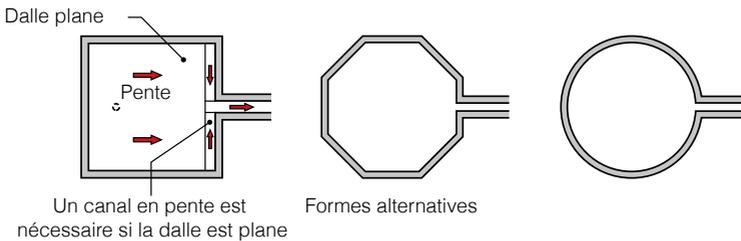
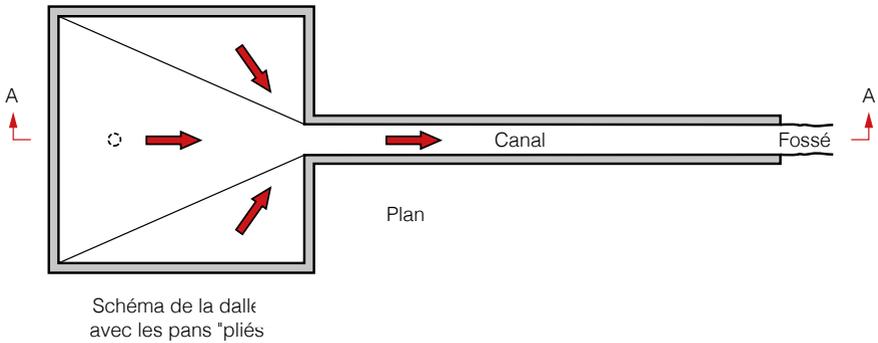
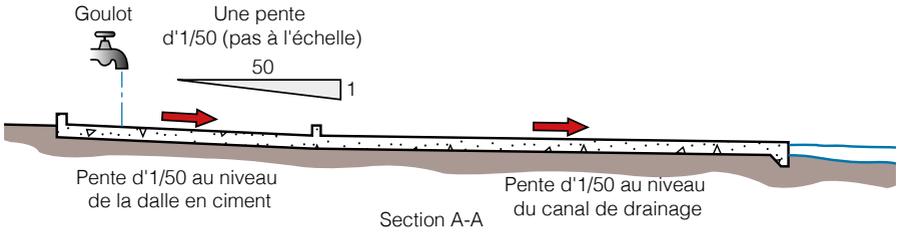


Figure 15. Pentes et formes de la dalle

Si le canal est construit en béton non armé, il y a un risque qu'il se fissure du fait de tassements différenciés sur toute sa longueur. Une bonne fondation doit minimiser le risque. Une fondation d'une profondeur minimum de 125mm est recommandée. Pour plus de sécurité, il est recommandé d'armer le béton en installant longitudinalement deux fers à béton de 8mm ou 10mm de diamètre, environ 30mm sous la surface.

Le gradient du canal

Le canal (ou tuyau) doit être posé à un gradient d'au moins 1 pour 100 (1%). Un gradient plus raide sera plus efficace car la vitesse d'écoulement sera plus grande ce qui réduira le risque d'un dépôt de limon dans le canal.

Contrôler le limon

La collecte du limon et des débris en amont du canal, du tuyau ou du système d'évacuation peut s'avérer utile. Toutefois, la personne en charge du point devra régulièrement nettoyer le point de collecte. Une grille peut être utilisée, mais placer des pierres de 25mm au point de départ du canal peut s'avérer tout aussi efficace pour intercepter les grands morceaux de débris qui pourraient, à défaut, se retrouver dans le canal puis dans le système d'infiltration.

Un « puisard » (une boîte remplie d'eau) peut être installé sous l'entrée du canal afin que les particules lourdes, de sable ou de limon, s'y installent lorsque l'eau passe à travers la boîte. Les dépôts sont

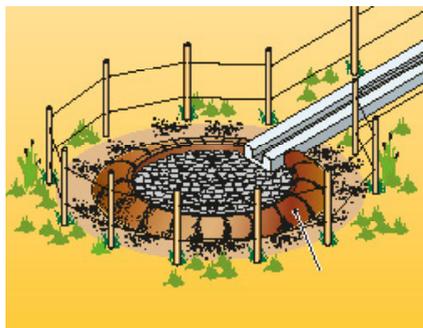


Figure 16. Un puits perdu

régulièrement vidés avec une boîte de conserve vide ou un récipient équivalent. Les moustiques peuvent se reproduire dans l'eau du puisard, ils ne sont donc pas conseillés dans les zones où les maladies transmises par les moustiques sont courantes.

Évacuer les eaux usées

Un canal d'évacuation peut mener à un fossé, à un système de drainage des eaux de surface, à des canaux d'irrigation, à des abreuvoirs ou parfois à des lits d'évapotranspiration (c'est-à-dire un endroit où l'eau est absorbée par les plantes).

S'il n'y a pas de canal d'évacuation à proprement dit à proximité, l'eau peut s'évacuer par le sol de façon à ce que la nappe phréatique ne soit pas exposée. Des puits perdus (trous remplis de pierres) et des drains étroits remplis de pierres sont traditionnellement utilisés. La distance de sécurité entre le point de décharge et le forage va principalement

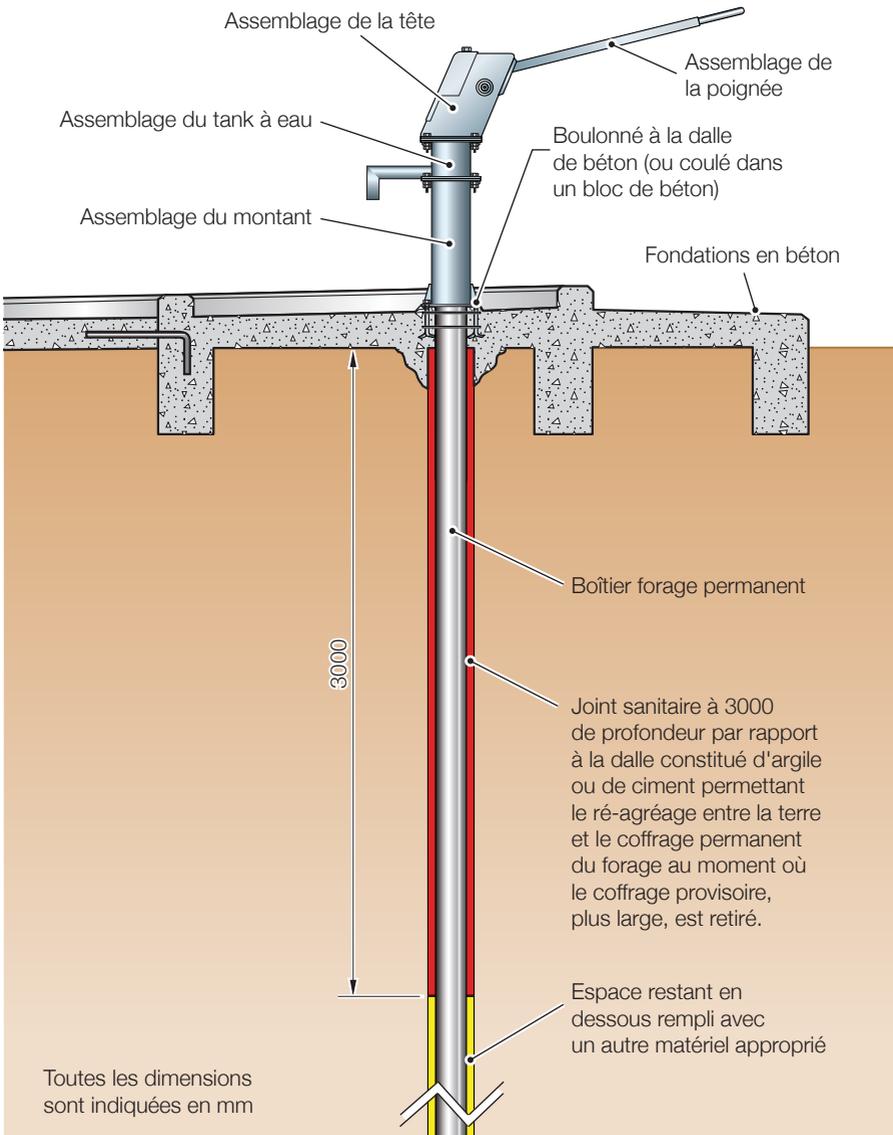


Figure 17. Un joint sanitaire, qui protège l'eau du forage d'une contamination

dépendre de la nature du sol, de la distance entre la base du système d'infiltration et la nappe phréatique et de la longueur de tubage du forage (voir page 1). Le rendement de tous les systèmes doit être approprié aux conditions de la saison des pluies et de la saison sèche.

Joint d'étanchéité sanitaire

La manière principale de protéger l'eau d'un forage d'une contamination est de sceller le forage. Une telle protection est conçue pour empêcher l'eau de surface d'atteindre les eaux souterraines. La dalle constitue elle-même une précaution supplémentaire. Le joint d'étanchéité sanitaire se compose, le plus souvent, d'au moins 3m de mortier ou d'argile entourant le tubage du forage (ou le cuvelage du puits) pour empêcher l'eau de s'infiltrer entre l'extérieur du tubage (ou du cuvelage en brique ou pré-coulé du puits) et le sol adjacent. Il doit être installé pendant la construction du forage.

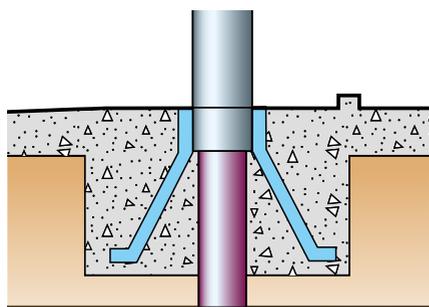


Figure 18. Piédestal de pompe solidement fixé au bloc de fondation

Fondations

Fondations de la pompe

Une fondation peut être nécessaire sous la dalle pour permettre une résistance renforcée aux forces considérables mises en œuvre lorsqu'un dispositif de puisage est utilisé. Pour une pompe manuelle, cette fondation consiste habituellement en un bloc de béton coulé autour du haut du forage. Parfois, la pompe manuelle dispose d'une collerette qui peut être fixée à la dalle par des boulons permettant de la maintenir solidement en place. Dans ces circonstances, il peut être recommandé d'épaissir la dalle au niveau du point d'attache.

Creuser autour du forage pour un bloc de fondations peut poser problème dans la mesure où cela nécessite d'enlever au moins 0,5m de joint sanitaire. Cependant, si la qualité du béton utilisée pour la fondation et pour la dalle est bonne, et que la fondation est scellée au joint sanitaire, l'eau ne devrait pas pénétrer dans la partie haute du forage.

Le piédestal de la pompe a besoin d'être solidement attaché au bloc de la fondation. Dans le cas des pompes India Mk II, India Mk III et Afridev, le piédestal à 3 pieds est normalement placé au-dessus du coffrage du forage et entouré de ciment pour former un bloc traditionnellement carré de 0,75m x 0,75m et 0,4m de profondeur (Figure 18). L'alternative est de fixer le piédestal de la pompe à une large collerette, boulonnée à la dalle terminée (Figure 19).

Si la pompe manuelle est boulonnée à la dalle, il est important que les boulons anti oxydables soient correctement sécurisés dans le béton et placés à la même distance de chaque côté. La meilleure solution consiste à souder ou à boulonner des pièces d'espacement entre les boulons afin de les tenir à la verticale et dans la même position. Cet outil d'espacement est scellé dans le béton où il renforce les boulons. Quand un piédestal à collerette est utilisé, l'eau souillée peut facilement s'infiltrer entre la collerette basse et la surface de la dalle. Élever légèrement la dalle sous la collerette réduira les risques, mais la meilleure méthode pour empêcher l'entrée de l'eau dans le forage est de s'assurer que le haut du tubage s'élève dans le piédestal au-dessus du niveau de la dalle (Figure 19). Ainsi, en cas d'inondation atteignant le niveau du côté élevé de la dalle, l'eau ne pourra pas entrer dans le tubage pour polluer la nappe phréatique, et ce, même si l'eau passe sous la collerette.

Fondations de la dalle

Les dalles doivent être construites sur un sol solide pour un usage optimal. Lorsqu'elles sont construites sur un tas de pierres informes, déposées autour du forage pendant le creusage du trou, des fissures risquent d'apparaître par la suite. Les débris liés au forage doivent être retirés du site avant que la construction ne commence. La couche végétale doit aussi être retirée du sol sur lequel la dalle

sera construite. Dans le cas contraire, des tassements pourront s'opérer lors de la décomposition de la matière organique.

Si le sol sur lequel la dalle doit être scellée n'est pas solide, il doit alors être compacté à l'aide d'un compacteur à essence à plaque vibrante, de lourd rondin ou d'un objet similaire.

Beaucoup de plans montrent une couche de « débris » (grosses pierres) qui sont compactés ensemble en utilisant une grosse masse. Les débris forment une couche solide sur laquelle couler le béton. Ces pierres peuvent aussi être utiles pour remplacer la terre retirée et réduire la quantité de béton nécessaire afin de rehausser la surface de la dalle juste au-dessus du niveau du sol. Dans les zones planes, il faudra peut être surélevé le niveau de la dalle pour créer un gradient approprié afin que le canal d'évacuation se vide à une distance appropriée (Figure 3).

Une fois les grosses pierres en place, les interstices peuvent être remplies avec des pierres plus petites puis du sable grossier. Tous les matériaux doivent bien être compactés. Les matériaux plus fins vont améliorer la qualité du béton à la base de la dalle, et vont eux aussi réduire le volume de béton nécessaire.

Pour empêcher le bord de la dalle de s'éroder, il est recommandé de creuser une tranchée de 0,25m de large à 0,4m sous le niveau du sol autour du périmètre. Cette tranchée devra être bétonnée

au moment où la dalle est coulée. Cette tranchée formera une poutre d'enceinte qui soutient et renforce la dalle (Figure 19).

Une poutrelle similaire devra être installée sous la plateforme de l'opérateur si cette dernière est séparée de la dalle du point d'eau. Le béton pour la poutrelle d'enceinte peut également être remplacé par des briques ou de la maçonnerie en mortier-ciment. Si la personne en charge de la conception est certaine qu'il n'y aura pas d'érosion autour de la pompe à main, la poutrelle d'enceinte n'est alors pas nécessaire. Une inspection régulière de la dalle est néanmoins conseillée pour s'assurer que tout matériau érodé soit remplacé dans les plus brefs délais avant d'éviter que la dalle ne s'abîme.

Fondations de la canalisation

Si le canal d'évacuation ne dispose pas de fondations solides, il risque de se fissurer et de s'effondrer. Il peut donc être nécessaire de faire des aménagements similaires à ceux réalisés au niveau de la dalle du point d'eau et décrit ci-dessus.

À la fin du canal, là où l'eau se vide, la dalle doit avoir une épaisseur d'environ 0,4m, afin d'éviter qu'elle ne soit abîmée par l'érosion à cet endroit (voir Appendice 2).

Construire la dalle

Matériaux de construction

La dalle doit être faite en maçonnerie ou en briques d'argile résistantes, bien

cuites et revêtues avec du ciment à 1/3 : du sable mortier. Cependant, à moins que les maçons soient très compétents, une telle construction risque de se fissurer ou de se détériorer. Le matériau le plus résistant est de loin le béton, qui est la solution retenue dans la plupart des recommandations de ce qui guide (Note: pour plus de détails, se reporter Guide 7 de cette série : « *Béton pour systèmes d'assainissement et d'approvisionnement en eau de petite dimension* »).

Pour que le béton soit imperméable et résistant, les composants (ciment, sable, agrégats et eau) utilisés ont besoin d'être de bonne qualité et mélangés selon le bon ratio. Le ciment a besoin d'être frais et ne pas avoir été stocké ou transportés dans des conditions humides. Le sable doit être propre et sans argile avec de gros grains. Les agrégats doivent être propres, résistants, gros et faits avec des pierres de différentes tailles- traditionnellement entre 5 et 25mm.

Pour les composants du béton, le ratio de mélange généralement recommandé est de 1/2/4 ou 1/2/3 en volume (c'est à dire ciment/sable/agrégat). Les composants doivent être soigneusement mélangés, sans ajout excessif d'eau qui pourrait affaiblir le béton.

Il est possible d'utiliser un béton non armé mais du fait du grand nombre de variables sur le site, il est plus sûr d'inclure une armature en acier dans la dalle en béton pour éviter les fissures. L'armature doit aussi être utilisée pour relier solidement le canal d'évacuation à la dalle (voir Figure 17).

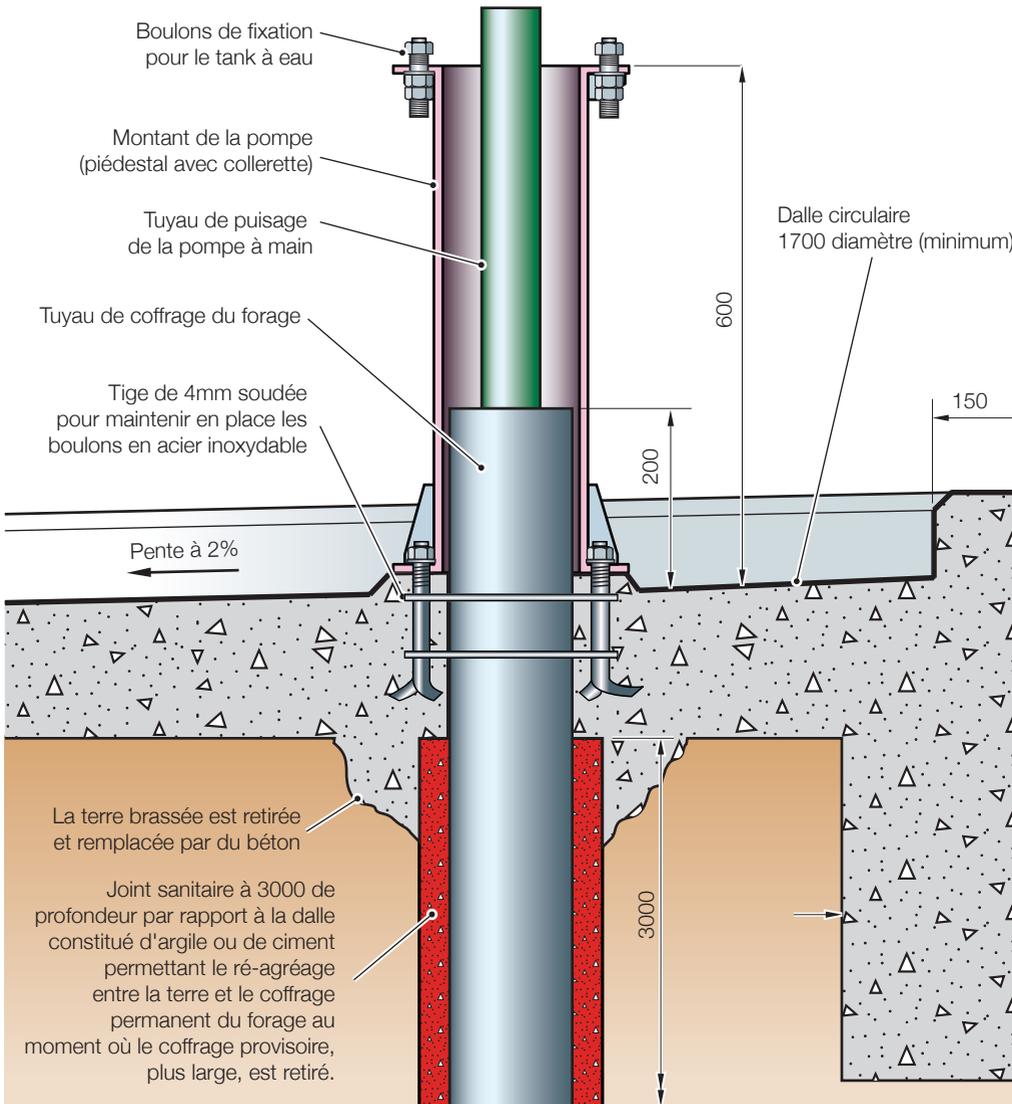
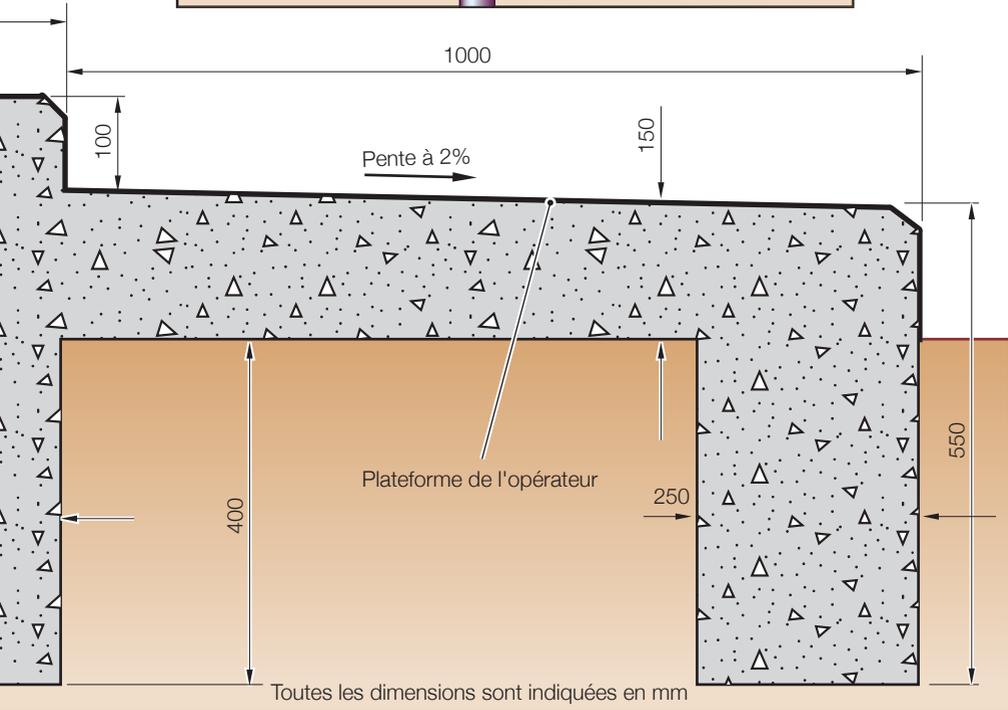
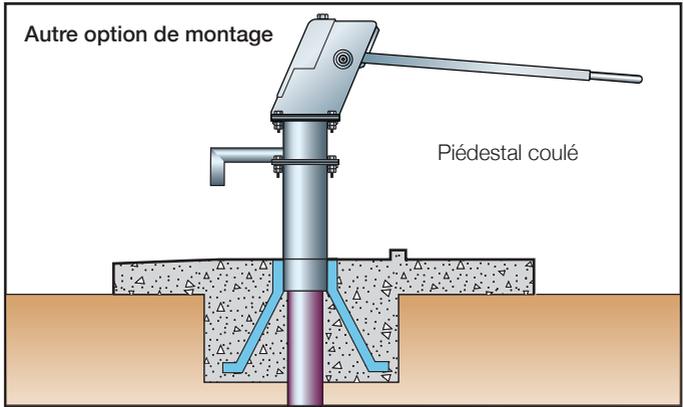


Figure 19. Boulonner la partie supérieure de la pompe à main à la dalle



Couler le béton

La surface de la dalle, ou au moins son côté surélevé, étant normalement au-dessus du niveau du sol, un coffrage solide doit donc être installé pour supporter le béton mouillé à ces endroits. Un coffrage en acier prévu pour soutenir le côté intérieur de l'ouvrage est disponible dans certains pays.

Un peu du mélange eau-ciment sur la couche d'assise du béton sera perdu, s'écoulant dans le sable et la couche de cailloux sous la dalle. Pour réduire les pertes, le sable peut être humidifié avant que le béton ne soit coulé. Cela est encore mieux s'il est en plus couvert avec du papier ou des sacs de ciments vides. L'humidification du sable n'est pas nécessaire si le papier est remplacé par une couche de polyéthylène.

Quand le béton est coulé, il doit être grossièrement nivelé avec des pelles ou des binettes. Le béton mouillé doit ensuite être compacté pour supprimer l'air piégé et s'assurer que les composants forment un mélange dense. Ce compactage peut être réalisé en utilisant une poutre de bois droite et lourde avec des poignées, élevée à hauteur de 20-50 mm puis lâchée sur le béton et ce, de manière répétée. De manière alternative, une planche carrée (environ 0,2m x 0,2m) sur un poteau peut être frappée de manière répétée sur la surface du béton.

Pour les fondations de la pompe et de la poutrelle d'enceinte, le béton doit être



Figure 20. Un ciment de bonne qualité est de loin, le matériau le plus résistant pour construire une dalle

étalé en couches de 0,2m maximum. Chaque couche doit être compactée avec une baguette métallique d'un diamètre de 0,25mm, poussée et retirée rapidement du béton jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'air.

La hauteur minimum de la dalle terminée doit être d'au moins 125mm, même si 150mm est recommandé.

Renforcement

Pour un meilleur résultat, il est recommandé de placer des fers à béton à environ 30mm sous la surface finale de la dalle. Si le béton est suffisamment solide,

Planifier la construction

Le béton a besoin de se renforcer avant de pouvoir résister à des charges. Il est donc préférable de prévoir l'installation finale de la tête de la pompe manuelle au moins une semaine après que la fondation en béton ait été coulée. Dans le cas contraire, des personnes impatientes essayeront probablement de l'utiliser en risquant d'endommager de manière permanente les fondations. La pompe risque aussi de se desserrer et l'eau pénétrera sous la dalle.

Si la clôture du point d'eau est construite avant (ou juste après) la dalle, cela empêchera les animaux d'endommager la dalle avant qu'elle soit solidifiée. La dalle peut aussi être couverte de branchages.

il est possible de les placer en coulant d'abord du béton jusqu'à ce niveau, le compacter, ajouter ensuite les fers à béton raccordés ensemble. Une couche supplémentaire de béton sera ensuite coulée puis compactée au dessus.

Cette approche peut cependant présenter un danger. Lors du deuxième compactage, les fers à béton peuvent s'encastrent dans le béton situé en dessous. Afin d'éviter cela, attacher des blocs de béton pré-coulé entre les mailles de l'entrelacement de fers à béton ou

insérer des fers à béton courbés pour former des « chaises » qui peuvent être attachées à l'acier et qui le tiendra en permanence dans la bonne position.

L'armature standard est composée de fers à bétons de 3mm soudés selon un maillage de de 50mm x 50mm ou de fers à bétons de 8mm pour un maillage de 150mm. S'il n'y a pas de fer à béton, du fil de fer barbelé avec des mailles de 100mm peut être utilisé alternativement.

Couler l'aile verticale

Il peut s'avérer difficile de couler l'aile verticale en même temps que la partie horizontale de la dalle. L'aspect le plus délicat est de sécuriser le panneau nécessaire au soutien de la face intérieure de l'aile verticale. Afin de contourner cette difficulté, il est possible de tout d'abord couler la dalle sans son bord élevé. Le coffrage intérieur sera ajouté et sécurisé par la suite et l'aile verticale coulée dans un second temps.

Idéalement, l'aile verticale doit être posée avant que le béton ne soit entièrement durci. Cela permet de renforcer la fixation entre l'aile verticale et la dalle du point d'eau. Avant de couler le béton de l'aile vertical, la surface du béton à la jointure doit être nettoyée, rendue rugueuse et badigeonnée avec une pâte ciment/eau pour améliorer le lien entre les deux surfaces.

Si le relevé de la dalle doit être coulé quelque temps après la dalle elle-même,

Problèmes liés à la standardisation

Les organisations mettant en œuvre des projets dans le domaine de l'eau cherchent habituellement à réduire les coûts unitaires des installations telles que les forages équipés de pompes manuelles.

Le danger d'un design standard, à moindre coût, est qu'il n'est pas forcément le plus approprié à toutes les situations. Certains facteurs (comme le nombre important d'utilisateurs, le type de sol, la topographie, les matériaux locaux et les compétences disponibles, ou la présence d'utilisateurs en situation de handicap) peuvent faire que le design standard ne sera pas le plus adéquat.

Réduire les coûts de manière déraisonnable ou ne pas s'assurer qu'un design adéquat soit choisi et que la dalle est bien construite, peut entraîner la défaillance de la pompe manuelle ou la pollution de la source d'eau.

A travers le monde, il existe de nombreux exemples de pompes manuelles installées sur des dalles mal conçues ou mal construites. Les conséquences néfastes sur l'environnement qui en résultent peuvent sérieusement affecter la santé de la communauté.

Il est préconisé de couler des fers ou fil de fer dans le bord de la dalle aux endroits appropriés afin que ceux-ci soient coulés dans l'aile verticale au moment. Cela permet de s'assurer que l'aile verticale ne se sépare pas de la dalle. Des briques en terre bien cuites, placées et plâtrées avec du mortier-ciment 1/3 peuvent être utilisées pour former un bord surélevé. Il est cependant probable que cela soit moins durable que le béton.

Maturation du béton

Pour que le béton gagne en solidité, il doit être « mûri », c'est-à-dire gardé mouillé pendant quelques temps. Peu après que



Figure 21. Construire un barrage en argile pour retenir l'eau qui sert à la maturation sur la dalle

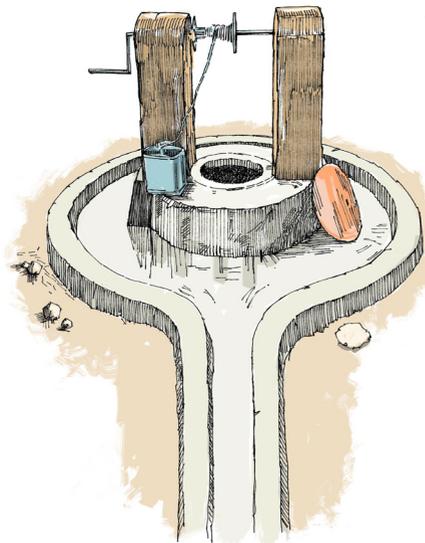


Figure 22. Beaucoup de recommandations de ce guide sont aussi applicables aux margelles de puits

le béton se soit durci, la dalle peut être inondée avec de l'eau qui est retenue par des barrages de sable au travers de la pente. La dalle peut aussi être couverte avec du sable ou une toile d'emballage maintenus trempés. La maturation doit durer au moins une semaine durant laquelle de l'eau doit être rajoutée pour remplacer l'eau évaporée. Couvrir le sable avec un film de polyéthylène réduira les pertes liées à l'évaporation.

Résumé

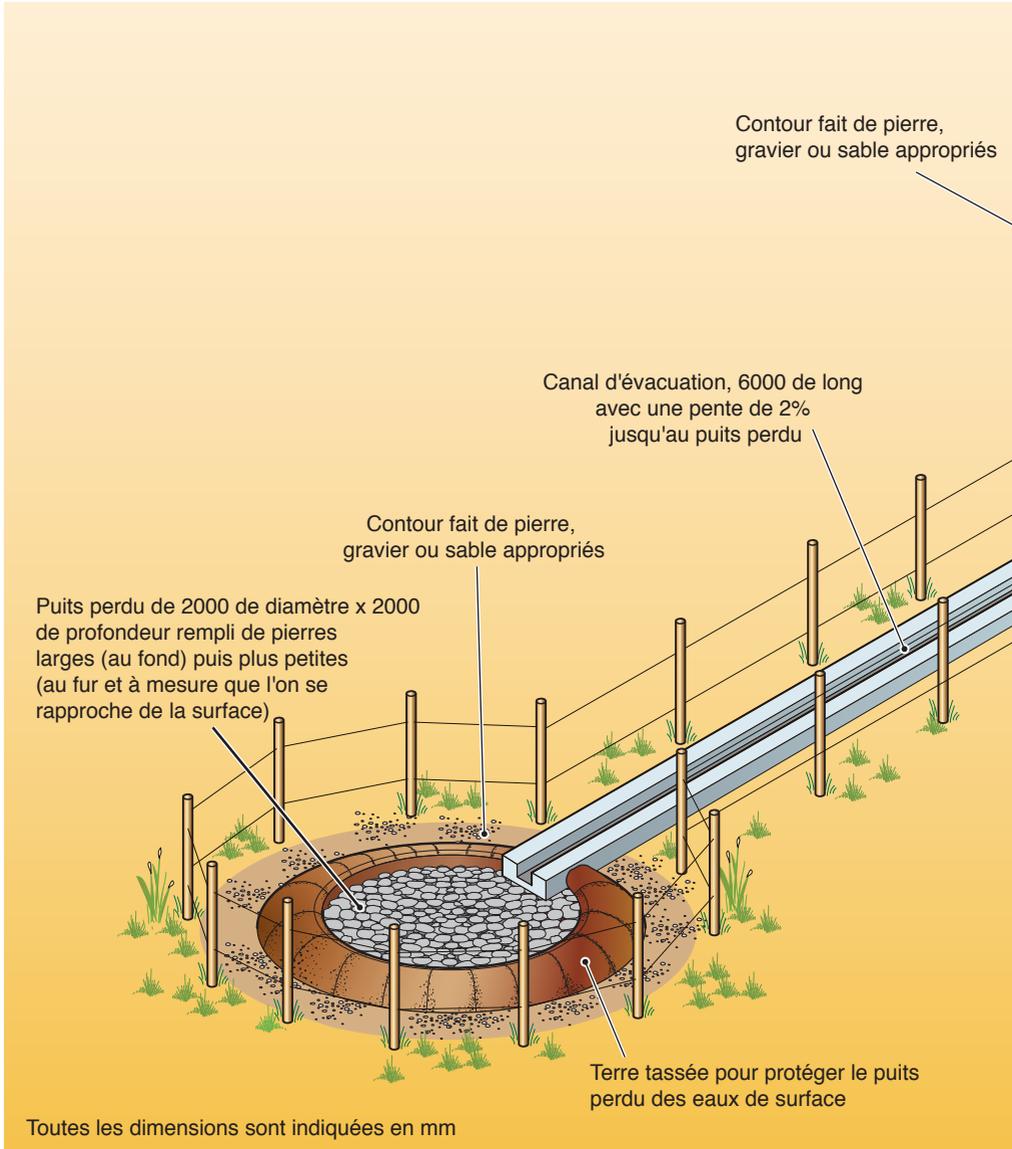
Il n'est pas facile de choisir un modèle approprié de dalle de point d'eau. De nombreux facteurs autres que ceux liés

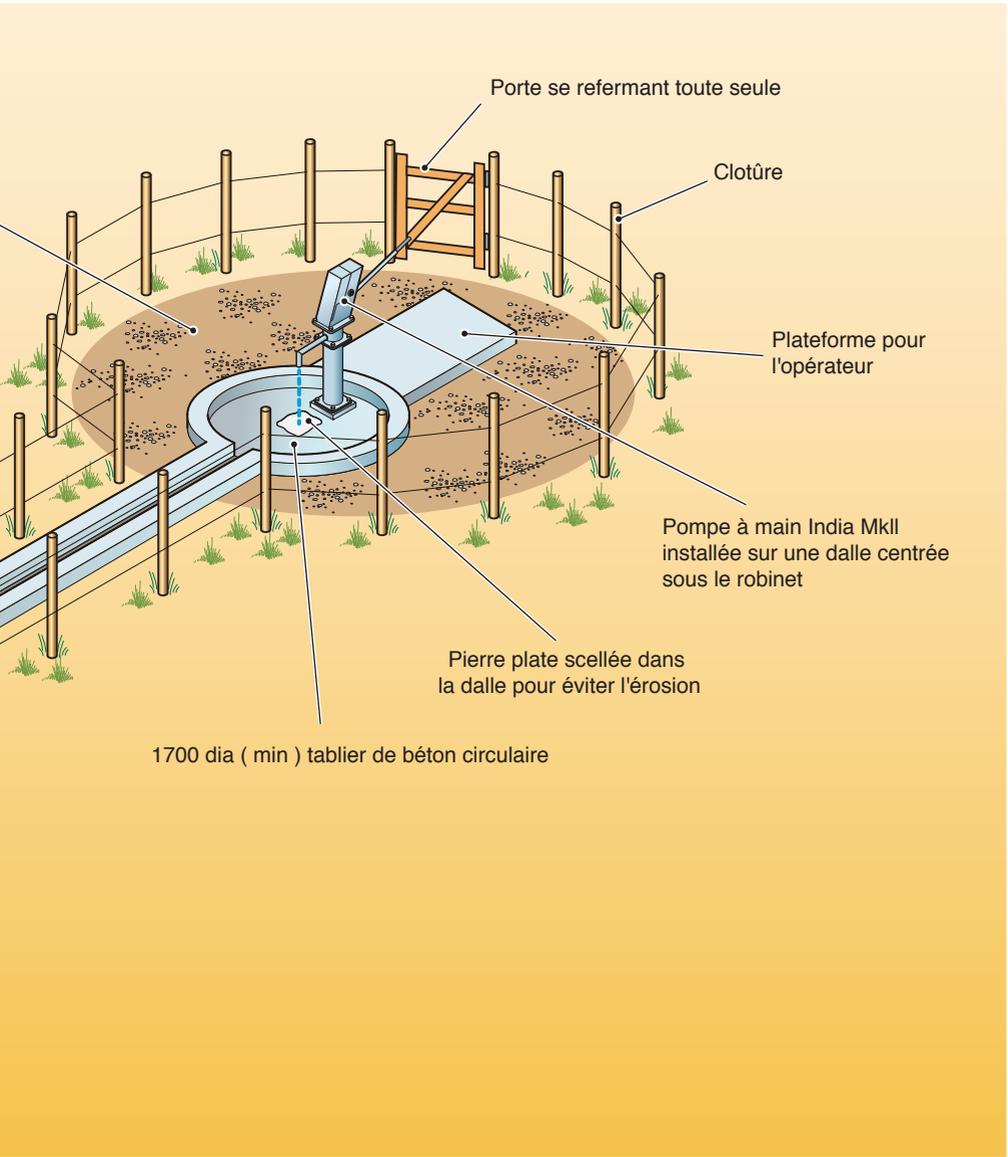
à la conception matérielle de la dalle doivent être pris en compte.

Le choix ne peut être standardisé et porter par défaut sur le modèle le moins cher. Il existe des facteurs propres aux différents sites et communautés qui doivent être pris en compte afin que le modèle de dalle de point d'eau soit approprié.

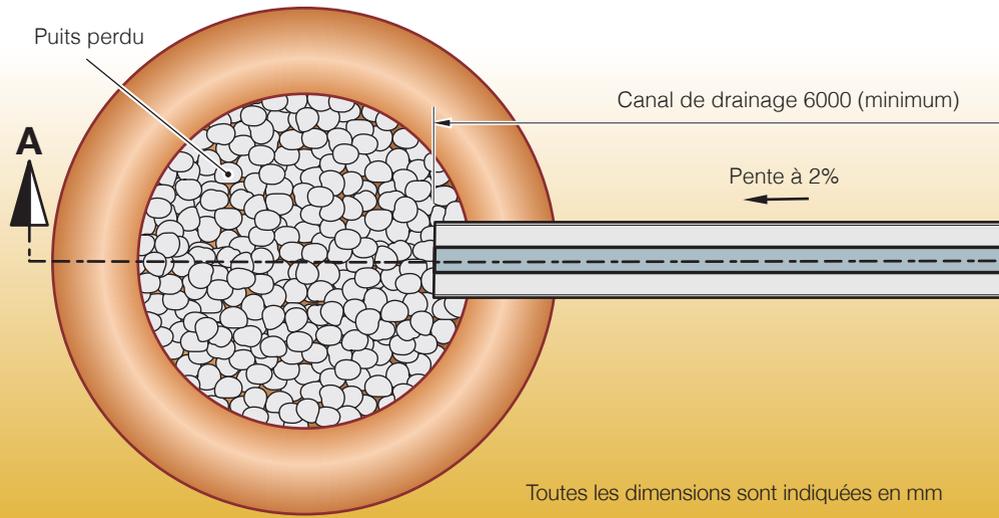
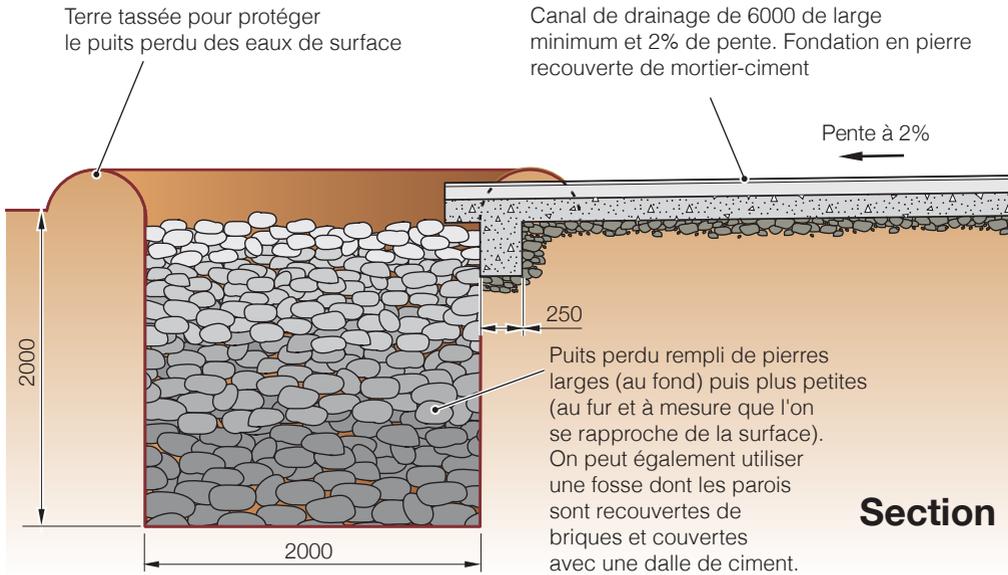
Les leçons apprises des échecs ou des réussites de conceptions utilisées localement ou ailleurs dans le pays, doivent être prises en compte au moment de la conception de la dalle.

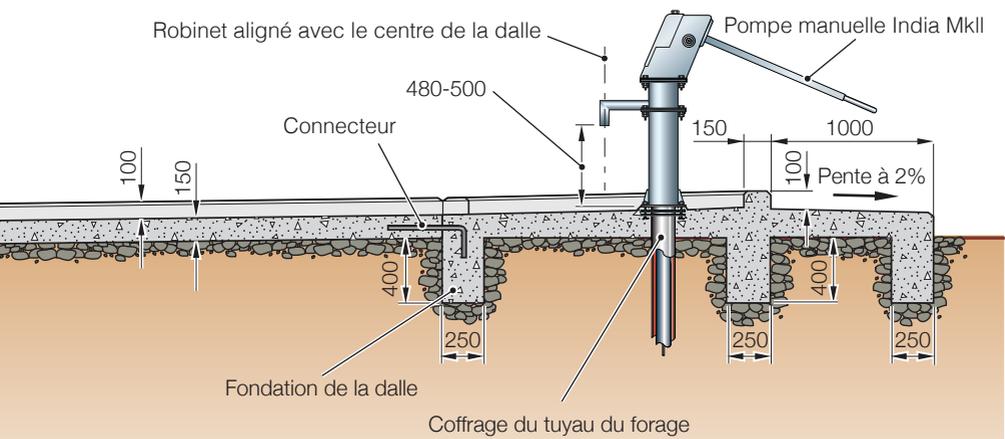
Appendice 1: La disposition classique d'une dalle et d'un drainage



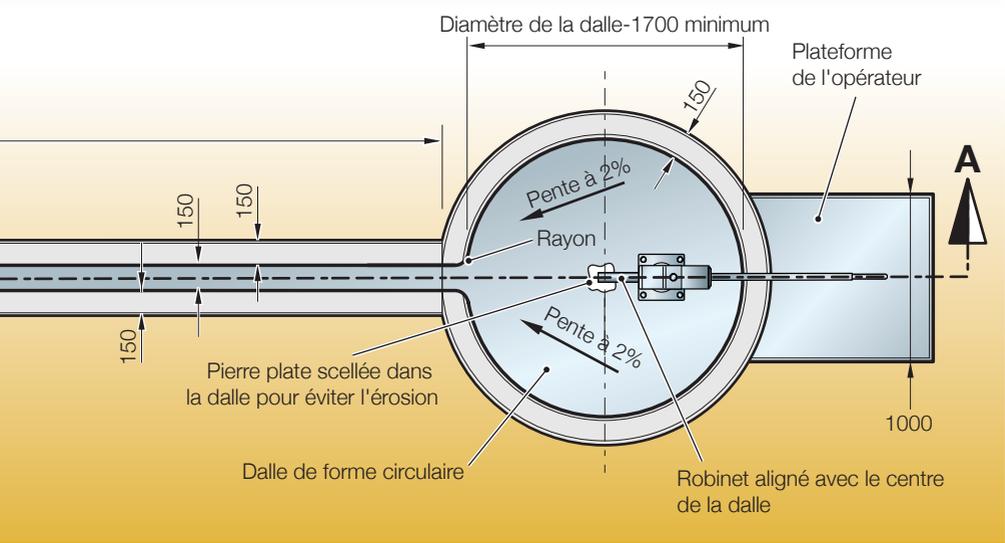


Appendice 2: Détails supplémentaires pour la conception d'une dalle et d'un drainage

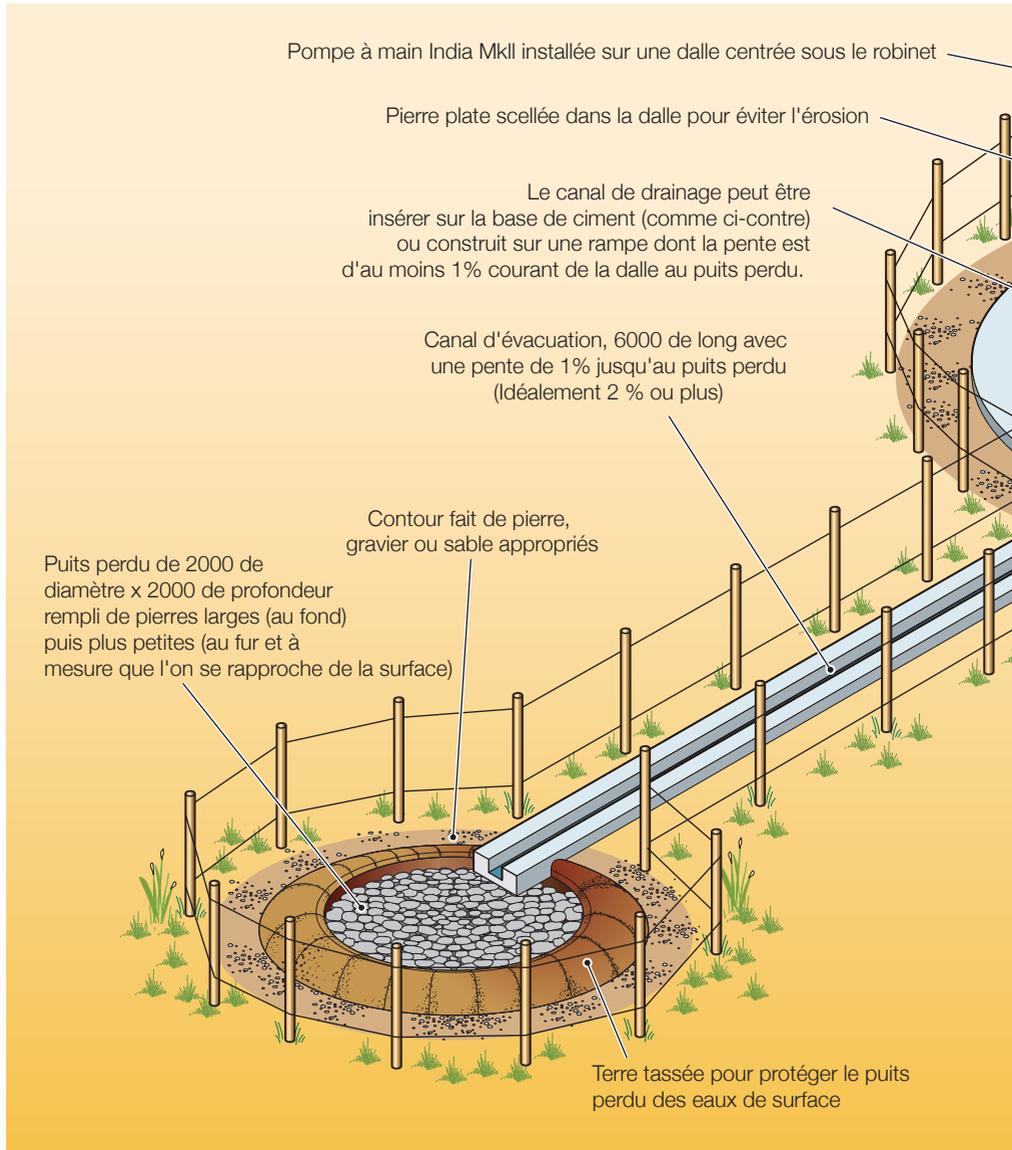


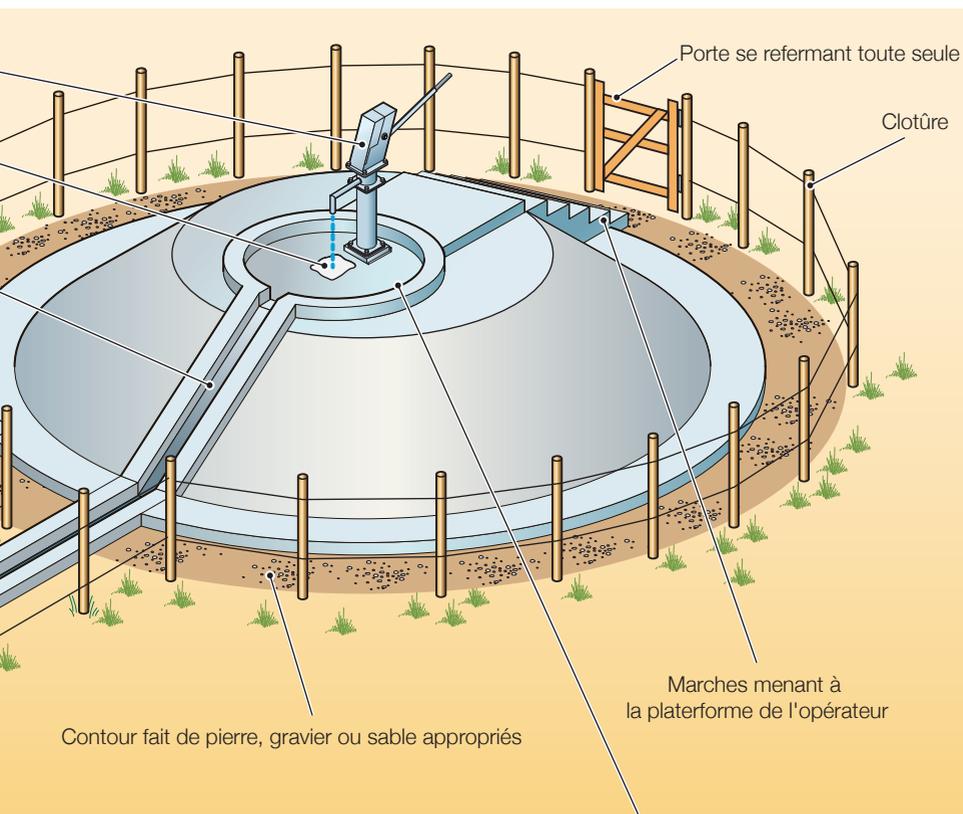


on A-A



Appendice 3: En zones inondables l'installation est surélevée





Contour fait de pierre, gravier ou sable appropriés

Marches menant à la plateforme de l'opérateur

Dalle circulaire de 1700 de diamètre (minimum) surélevée au dessus d'une base en ciment. Le matériel de la base doit être bien compacté est idéalement composé de pierres plutôt que de sable qui risque de se tasser et d'entraîner des fissures

Toutes les dimensions sont indiquées en mm

Appendice 4: Calcul du débit d'eau en heure de pointe

Il est difficile de savoir avec certitude si le point de collecte va être engorgé. Si vous connaissez le débit de la pompe (qui varie en fonction de la profondeur à partir de laquelle l'eau est collectée et du modèle de la pompe) et la quantité d'eau que les gens vont collecter, alors vous pouvez procéder une rapide vérification comme illustrée cidessous.

1. Approvisionnement – déterminer le débit de la pompe

Le mieux est de mesurer le débit réel de la pompe (ou d'un robinet type pour un système de distribution) en utilisant un seau et un chronomètre. Si cela n'est pas possible, il faut alors tester une pompe similaire dans un autre endroit (garder à l'esprit que si le niveau de la nappe phréatique baisse de manière saisonnière alors le taux de déversement va probablement baisser. De même si la pompe est usée, le débit peut baisser considérablement). En l'absence d'autres informations, le schéma ci-contre fournit une fourchette de déversement type pour différente profondeur d'aspiration, puits profonds et pompes à action directe.

Présumons que le déversement (taux d'approvisionnement) à la pompe est de $Q_{Sh} = 1 \text{ m}^3/\text{hr}$

2. Demande – déterminer la quantité d'eau collectée par jour

Idéalement, au moins 40 litres par personne et par jour sont requis pour

un bon niveau d'hygiène; les personnes collectent rarement une telle quantité d'eau à partir d'une pompe manuelle à moins que celle-ci se trouve proche de leur maison.

Partons du principe qu'en moyenne, chaque jour, un membre de la communauté demandera:

$$Q_{D24hr} = 20 \text{ l/p/d} = 0.02 \text{ m}^3/\text{p/d}.$$

Si nous pouvons estimer la population visée (N) pour la pompe manuelle, nous pouvons calculer le volume total, V_{D24hr} demandé de la pompe chaque jour. Il sera de:

$$V_{D24hr} = N \times Q_{D24hr}$$

Si l'on part du principe qu'il y a 200 personnes dans la communauté à la fin du cycle de vie de la pompe, alors:

$$V_{D24hr} = 200 \times 0.02 = 4 \text{ m}^3/\text{d}$$

3. Vérifier le nombre d'heures où la pompe sera utilisée

Le nombre d'heures, T_p , où la pompe devra fonctionner est:

$$T_p = (V_{D24hr} / Q_{Sh}) = (4 / 1) = 4 \text{ hr}$$

Il faut prendre en compte le temps, T_{ex} , pour le changement des récipients d'eau entre les usagers et peut être le rinçage de ces récipients avant leur remplissage. Si T_e représente le temps d'utilisation par usager alors le temps total supplémentaire nécessaire pour cela par jour sera de:

$$T_{ex} = N \times T_e$$

Supposons qu'en moyenne cela prendra 30 secondes par personne (c'est à dire $T_e = 0.00078 \text{ hrs}$ par personne). Alors dans cet exemple, cela va ajouter

$$T_{\text{ex}} = (200 \times 0.0078) = 1.56 \text{ hr}$$

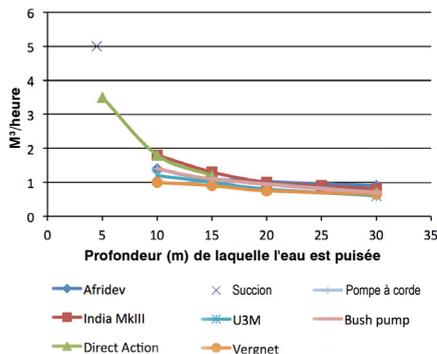
Le temps total où la pompe sera utilisée par jour est :

$$T_{\text{Total}} = T_p + T_{\text{ex}} = 4 + 1.56 = 5.56 \text{ hr}$$

Il faut garder à l'esprit que la collecte de l'eau se fera seulement à certaines heures de la journée (c'est-à-dire en lien avec les besoins de lavage, lessive, préparation de la nourriture et nettoyage des ustensiles). Cela peut aboutir à ce que la pompe ait besoin d'être utilisée en continue environ 6 heures dans la journée et que des files d'attente peuvent se former aux heures du jour où la demande est la plus forte. Cela peut causer des frustrations pour les usagers et entraîner une baisse de l'eau collectée à la pompe et le recours possible à des alternatives, une eau de moins bonne qualité provenant de sources alternatives.

Avertissement

À noter, certaines publications suggèrent qu'une pompe manuelle d'un puits profond permet l'approvisionnement en eau de 300 personnes par jour. Si l'on utilise ce chiffre dans l'exemple ci-dessus, la pompe sera alors utilisée en continue pendant plus de 8,5 heures chaque jour. Bien que cela soit faisable, ce n'est pas très pratique pour les usagers qui n'échelonneront pas leur arrivée de manière uniforme sur la période, et attendront probablement longtemps leur tour pour utiliser la pompe.



Références et bibliographie

BGS, 2001. *Guidelines for assessing the risk to groundwater from on-site sanitation*. British Geological Survey commissioned report CR/01/142. BGS: Nottingham. Also available from: http://www.bgs.ac.uk/hydrogeology/argoss/docs/ARGOSSManual_144.pdf

GLENNIE, C., 1983. *Village Water Supply in the Decade – Lessons from field experience*. Wiley: UK.

JONES, H. and REED, R., 2005. *Water and Sanitation for Disabled People and Other Vulnerable Groups: Designing services to improve accessibility*. Loughborough: WEDC, Loughborough University. Also available from: <http://wedc.lboro.ac.uk/knowledge/details.php?book=978-1-84380-079-8>

LIFEWATER, 2004. Drawing from 'Handpump Pad Construction' section of *Drilling & Well Construction Reference Manual*. Lifewater Canada: Ontario. Also available from: <http://www.lifewater.ca/resources/drillingtutor.htm>

RWSSP, no date. 'Tubewell with handpump' drawing from RWSSP *Implementation manual, Annex 15 – Typical designs and bills of quantities for water supply and sanitation options*.

Ministry of Rural Rehabilitation and Development. Islamic Republic of Afghanistan. Available from: <http://www.mrrd.gov.af/watsan/217Annex-15%20TYPICAL%20DESIGNS,%20BoQ%20and%20Work%20Specification.pdf>

SKAT, 2007. *Installation and Maintenance Manual for the Afridev Handpump (Revision 2)*. St. Gallen, Switzerland: SKAT. Also available from: <http://www.rwsn.ch/documentation/skatdocumentation.2005-1115.6036171875/file>

UNICEF, 1991. *India Mark III (VLOM) Deepwell Handpump Installation and Maintenance Manual*. South India Office, Madras: UNICEF

UNKNOWN, no date. *Tara Direct Action Handpump: A booklet of drawings showing details of the Tara handpump*.

WEDC, 2007. 'Unit 7: Handpumps'. In: *Water for Low-Income Communities*. Unpublished distance learning study notes. Loughborough: WEDC, Loughborough University

WSH, no date. *Handpump Apron General Layout. An International Rescue Committee design*. Resource 17 on the

'Water Sample Technical Design' section of the 'Sample Technical Designs' on the WasteSanitationHygiene.org website at: <http://www.watersanitationhygiene.org/References/Technical%20Resources.htm>

Autres ressources utiles

LIFEWATER, no date. *Finishing wells. Water for the World*, Technical Note No RWS.2.C.8. Ontario: Lifewater Canada Available from: <http://www.lifewater.org/resources/rws2/rws2c8.pdf>

Numerous resources relating to handpumps and cost-effective boreholes are available at <http://www.rwsn.ch/>

WEDC, 2012. *Concrete for small-scale water supply and sanitation systems*, Booklet No. 7. Loughborough: WEDC, Loughborough University. Available from: <http://wedc.lboro.ac.uk/>

Liste de contrôle d'aspects importants de la conception

Conception

- Consulter les membres de la communauté et les autres acteurs clés
- Prendre en compte les besoins des personnes vivant en situation de handicap et des autres groupes vulnérables
- Identifier si la zone est sujette à des inondations et si oui, concevoir le point d'eau en fonction
- S'assurer que le point d'eau est conçu en prenant en compte les types de récipients d'eau utilisés par la communauté
- Vérifier que le design comprend une dalle avec un rayon minimum de 0,9m centré sur le goulot et une dalle en béton d'épaisseur de 125mm minimum.
- Concevoir la dalle afin que l'eau s'écoule facilement: prévoir une pente minimum de 1/50 pour la dalle
- Prendre en compte le type de pompe (ou de robinet) qui sera utilisé

Construction

- Mélanger et solidifier le béton selon les spécifications recommandées
- S'assurer que le forage est scellé
- Construire les fondations de la pompe, de la dalle et de l'évacuation
- Construire une poutrelle d'enceinte
- Construire une dalle séparée où l'opérateur se tient
- Construire des rebords relevés pour la dalle
- Construire une clôture autour du site
- Fournir une source d'eau alternative pour les animaux, éloignée de la pompe
- Intégrer l'aménagement d'installations de bains et de lavage à côté du point de collecte d'eau

Utilisation et maintenance

- S'assurer que les usagers connaissent la façon d'utiliser correctement les pompes à main ou robinets
- Planifier une maintenance sur le long terme
- Protéger le point d'eau de l'érosion en mettant du gravier sur le sol autour de la dalle
- Prendre en compte les mesures pour atténuer les risque de vol et le vandalisme

Se former avec WEDC

Étudiez avec une des meilleures universités du Royaume-Uni, parmi les plus titrées, et participez à une expérience de formation de qualité.

Obtenez une qualification indépendante, respectée et reconnue.

WEDC vous offre une large variété de formations dans tous les champs de la gestion de l'eau et de l'environnement, de l'ingénierie des déchets et de la gestion des infrastructures en urgence.

Vous pouvez apprendre selon différentes méthodes et à différents niveaux, soit en venant à WEDC, soit depuis chez vous ou votre lieu de travail.

Choisissez parmi nos programmes de troisième cycle et obtenez un Certificat, Diplôme ou Master of Science (MSc), ou optez pour une recherche en vue d'un Doctorat (PhD).

Pour répondre à vos besoins particuliers de développement professionnel, vous pouvez aussi constituer votre propre parcours à partir d'une large gamme de modules indépendants. Vous pouvez également nous contacter pour développer un programme qui répondent aux besoins de vos équipes.

Consultez notre site pour obtenir plus d'informations sur nos opportunités de formation.

Programmes de troisième cycle

- [Infrastructure en situations d'urgence](#)
- [Gestion de l'Eau et de l'Environnement](#)
- [Ingénierie de l'Eau et des Déchets](#)

Autres cours et programmes

- [Cours spéciaux pour les groupes](#)
- [Perfectionnement professionnel](#)
- [Thèses de Doctorat](#)
- [Cours en ligne](#)



Le Centre de l'Eau, de l'Ingénierie et du Développement (Water, Engineering and Development Centre - WEDC) est l'un des principaux établissements d'enseignement et de recherche au monde et a pour mission de développer les connaissances et les capacités en eau et assainissement, utilisées dans un but de développement durable et pour des actions d'aide d'urgence.

Nous nous engageons à proposer des solutions appropriées, efficaces et éprouvées pour l'amélioration des services essentiels et des infrastructures de base en faveur des populations des pays à revenus faibles et moyens. Avec plus de 40 années d'expérience, nous offrons des conseils experts et des possibilités de formation de qualité pour les professionnels du secteur.

Créé en 1971, WEDC est basé au sein de l'Ecole d'Ingénierie Civile et de Construction de l'Université de Loughborough, une des meilleures universités au Royaume-Uni. Faire partie d'une université telle que Loughborough assure notre indépendance et la qualité de nos formations.

Notre caractère distinctif est notre rayonnement auprès des praticiens du terrain. Nous utilisons notre base de connaissance (bibliothèque numérique) et nos travaux de recherche appliquée pour développer les capacités des individus et des organisations à travers le monde, pour promouvoir l'intégration d'activités sociales, techniques, économiques, institutionnelles et environnementales comme fondations d'un développement durable.

Visitez notre site internet pour vous informer sur nos postgraduats et nos programmes de formation professionnelle (nos Certificats, Diplômes et Master of Science existent en présentiel ou à distance)

Visitez notre site internet pour vous informer aussi sur nos activités de recherche, notre service de conseil, nos conférences internationales et notre large gamme d'informations et de ressources, en téléchargement gratuit à partir de notre bibliothèque numérique.

<http://wedc.lboro.ac.uk>



**Water, Engineering and Development Centre
The John Pickford Building
School of Civil and Building Engineering
Loughborough University
Leicestershire LE11 3TU UK**

t: + (0) 1509 222885
f: + (0) 1509 211079
e: wedc@lboro.ac.uk
w: <http://wedc.lboro.ac.uk>



**SOLIDARITÉS
INTERNATIONAL**

Traduit par le Département Technique
et Qualité des Programmes,
SOLIDARITÉS INTERNATIONAL.

Revu par Hélène Juillard.

technicaldepartment@solidarites.org
www.solidarites.org

ISBN 978 1 84380 184 9